Exercice N°4:

1°/a- $\xi = \frac{q^2}{2C} + \frac{1}{2}Li^2$.

b- La courbe (a) représente E(t) car elle est constante au cours du temps puisque le circuit ne renferme pas de résistance et que les oscillations s'effectuent sans intervention d'un générateur.

c- E=Constante alors $\frac{d\xi}{dt} = \frac{d}{dt}\left(\frac{q^2}{2C} + \frac{1}{2}Li^2\right) = i(L\frac{di}{dt} + \frac{q}{C}) = 0$ sachant que $i \neq 0$ alors $L\frac{di}{dt} + \frac{q}{C} = 0$

d'ou $L\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{q}{C} = 0$: C'est l'équation différentielle.

2°/

a- i(t)= $\mathrm{I_m}\sin(w_0 t + \varphi_i)$. Avec $\mathrm{I_m}$=4.10^{-3}A, $w_0 = \frac{2\pi}{T_0}; T_0 = \pi.10^{-3}s$ $w_0 = \frac{2\pi}{\pi.10^{-3}} = 2.10^3 \text{ rad.s}^{-1}$

à t=0 ; i(t=0)= $\mathrm{I_m}\sin(\varphi_i)$=0 et i(t) est décroissante alors $\frac{di}{dt} \prec 0$ d'où $\cos\varphi_i \prec 0$ par suite $\varphi_i = \pi rad$.

i(t)= 4.10^{-3}sin(2.10^{3}t + π) (A) et t(s).

b- $q(t) = \int i(t)dt = q_m \sin(w_0 t + \varphi_q)$ telque $q_m = \frac{\mathrm{I_m}}{w_0} = \frac{4.10^{-3}}{2.10^3} = 2.10^{-6}C$ et $\varphi_q = \varphi_i - \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2} rad$.

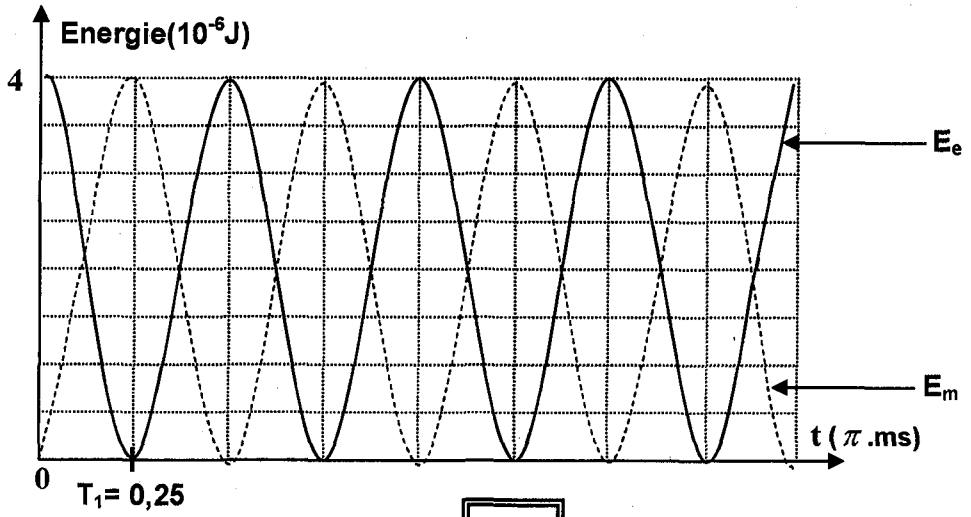
$q(t) = 2.10^{-6}\sin(2.10^3 t + \frac{\pi}{2})$ (C) et t(s).

3°/ $\xi = 4.10^{-6}J$.

$\xi = \frac{q^2}{2C} + \frac{1}{2}Li^2$ pour i=0 on a q= $q = \pm q_m$ d'où $\xi = \frac{q_m^2}{2C}$ alors $C = \frac{q_m^2}{2\xi}$ AN : $C = \frac{4.10^{-12}}{2\times 4.10^{-6}} = 5.10^{-7}F$.

$w_0{}^2 = \frac{1}{LC}$ alors $L = \frac{1}{w_0{}^2 C}$. AN : $L = \frac{1}{5.10^{-7}\times 4.10^6} = 0,5H$.

4°/

a- A t=0 ; i=0 alors $\xi_m = \frac{1}{2}Li^2 = 0$ d'où $\xi_e = \xi - \xi_m = \xi$ par suite la courbe (b) représente $\xi_e(t)$.

b-